



## Литература:

1. Системы управления движением поездов на перегонах: Учебник для вузов ж.-д. транспорта: в 3 ч./ В.М. Лисенков, П.Ф. Бестемьянов, В.Б. Леушин и др.; под ред. В.М. Лисенкова. – М.:ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2009.

2. Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира. Учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / Пер. с англ.; под ред. Г. Тега, С. Власенко. – М.: Интекст, 2010.

3. Ахмедов Д.Ш., Раскалиев А.С., Уразбеков А.К. Спутниковая система высокоточного позиционирования инфраструктурных и подвижных объектов магистральной сети АО «НК «Қазақстан темір жолы» // Вестник Автоматизации, №1 (55), март, 2017. - С. 30 - 33.

*Научный руководитель: к.т.н., доцент Молгаждаров А.С.*

Статья отправлена: 11.06.2017 г.

© Орунбеков М.Б.

ЦИТ: ua217-030

DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-030

УДК 625.033:656.025

Штомпель А.М.

## ЕКСПЛУАТАЦІЙНИЙ ВАНТАЖООБІГ ЗАЛІЗНИЦЬ ТА ВАНТАЖОНАПРУЖЕНІСТЬ ГОЛОВНОЇ КОЛІЇ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

*Український державний університет залізничного транспорту  
Харків, площа Фейєрбаха, 7, 61050*

Shtompel A.N.

## OPERATIONAL FREIGHT TURNOVER OF RAILWAYS AND A LOADED MAIN ROAD AT THE MODERN STAGE

*Ukrainian State University of Railway Transport  
Kharkiv, Area Feuerbach, 7, 61050*

*Анотація. У статті наводяться результати досліджень з встановлення зміни експлуатаційного вантажообігу залізниць та середньої вантажонапруженості головної колії у 2008-2016 роках.*

*Ключові слова: експлуатаційний вантажообіг, залізнична колія, обсяг перевезень, вантажонапруженість, головна колія, залізничні перевезення.*

*This work is the article presents the results of studies with installation changes operating railway freight congestion and secondary main track in the years 2008-2016.*

*Keywords: operating freight, railway, traffic volume, freight traffic, the main track, rail transportation.*

### Постановка проблеми у загальному вигляді.

Одним з показників роботи залізниць, є експлуатаційний вантажообіг  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$  (млрд. ткм брутто). Саме цей показник характеризує обсяг поїзного



поток, який обумовлює силове навантаження на конструкцію залізничної колії.

Технічний стан конструкції колії повинен відповідати рівню силової дії поїзного потоку, тобто система технічного обслуговування залізничної колії має бути сприйнятливою до можливих змін експлуатаційного вантажообігу.

Таким чином, встановлення залежності  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = f(t)$  для певного періоду часу ( $t$  – поточний рік цього періоду) має практичне значення для колійного господарства й напряду пов'язано з питаннями організації технічного обслуговування конструкції залізничної колії.

**Мета статті** полягає у встановленні математичних моделей, що характеризують зміну експлуатаційного вантажообігу залізниць та середньої вантажонапруженості головної колії у 2008-2016 роках.

#### **Виклад основного матеріалу дослідження.**

Величина показника  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$  безпосередньо пов'язана з обсягом перевезених вантажів  $Q_{\text{вант.}}$ .

Регресійний аналіз відповідних звітних даних [1] дозволив встановити математичну модель залежності  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = f(Q_{\text{вант.}})$ , яка має наступний вид:

$$Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = 0,987 Q_{\text{вант.}}, \quad (1)$$

де  $Q_{\text{вант.}}$  та  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$  – мають розмірність відповідно млн.т й млрд. ткм брутто.

Правильність застосування даної математичної моделі підтверджується коефіцієнтом кореляції  $r=0,998$  та коефіцієнтом детермінації  $r^2=0,995$ .

У роботі [2] розглядалося змінювання експлуатаційного вантажообігу по мережі залізниць у 1997-2007 роках й встановлено, що показник  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$  стабільно зростає за лінійним законом

$$Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = 298,79 + 17,48 t, \quad (2)$$

де  $t$  – поточний рік в межах розрахункового періоду.

Аналіз звітних даних [1] показав, що протягом 2008-16р.р. зміна експлуатаційного вантажообігу описується графічною моделлю у вигляді ламаної: у 2008-2009 роках спостерігається зниження показника  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$  з 490,9 млрд. ткм брутто до 394,6 млрд. ткм брутто, потім (2009-2012 р.р.) – його певне зростання за лінійною залежністю

$$Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = 377,1 + 24,38 t \quad (r=0,92; r^2=0,85) \quad (3)$$

й етап (2012-2016 р.р.) падіння вантажообігу

$$Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = 493,97 - 34,05 t \quad (r=0,967; r^2=0,935) \quad (4)$$

Якщо розглядати означений період (2008-2016 р.р.) в цілому, то можна відмітити його характерну особливість – зниження величини показника  $Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}}$ :

$$Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} = 510 - 19,09 t. \quad (5)$$

Через експлуатаційний вантажообіг визначається середня (по мережі залізниць) вантажонапруженість головної колії



$$\Gamma_{\text{сер.}} = Q_{\text{експл.}}^{\text{брутто}} / L_{\text{гол}} \text{ (млн. ткм брутто/км за рік),} \quad (6)$$

де  $L_{\text{гол}}$  – розгорнута довжина головних колій.

Протягом розрахункового періоду параметр  $\Gamma_{\text{сер.}}$  змінювався неоднозначно. Дослідженнями встановлено наступні математичні моделі функції  $\Gamma_{\text{сер.}} = f(t)$  для відповідних часових інтервалів:

$$2009-11 \text{ р.р.} \quad \Gamma_{\text{сер.}} = 12 + 1,23 t \quad (r=0,998; r^2=0,995) \quad (7)$$

$$2011-16 \text{ р.р.} \quad \Gamma_{\text{сер.}} = 16,7 - 0,66 t \quad (r=0,986; r^2=0,972) \quad (8)$$

$$2008-16 \text{ р.р.} \quad \Gamma_{\text{сер.}} = 16 - 0,29 t \quad (r=0,61; r^2=0,37) \quad (9)$$

Наведені залежності свідчать про те, що на першому етапі (2008-11 р.р.) розрахункового періоду середня вантажонапруженість головної колії по мережі залізниць мала деяке зростання (на 1,23 млн. ткм брутто за рік), а з 2011 року її величина почала щорічно зменшуватися на 0,66 млн. ткм брутто. В цілому протягом розрахункового періоду зміна показника  $\Gamma_{\text{сер.}}$  характеризується тенденцією до зниження.

Середня вантажонапруженість уявляє собою поїзний потік, який діє на 1 км колії протягом року. Для оцінки рівня дії цього поїзного навантаження на конструкцію колії застосовується [2] показник кінетичної енергії вантажного потоку:

$$K_{\text{кінет}} = 0,5 \Gamma_{\text{сер.}} V_{\text{тех.}}^2 \quad (10)$$

де  $V_{\text{тех.}}$  – середня технічна швидкість руху поїзда (при розрахунках згідно [1] приймається  $V_{\text{тех.}} = 44,5$  км/год).

Якщо прийняти значення  $K_{\text{кінет}}$  у 2008 році за 100%, то видно, що у 2016 році величина цього показника зменшилася на 15%, тобто спостерігається певне зниження (в середньому по мережі) інтенсивності дії поїзного потоку на конструкцію залізничної колії.

#### **Висновки з даного дослідження.**

Виконані дослідження дозволили встановити математичні моделі змінювання експлуатаційного вантажообігу та середньої вантажонапруженості головної колії у 2008-2016 роках по мережі залізниць.

#### **Література**

1. Довідник основних показників роботи залізниць України (2002-2012 роки) [Текст].- Київ, 2013. - 48с.
2. Штомпель А.М. Сучасні обсяги залізничних перевезень та їх вплив на умови роботи конструкції колії [Текст] / А.М.Штомпель // Сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции "Современные направления теоретических и прикладных исследований '2011". Том 1. Транспорт.- Одесса: 2011. - С.27-32.

ЦИТ: ua217-108

DOI: 10.21893/2415-7538.2017-06-2-108

УДК 629.735.33(07)

Капитанова Л. В., Бабенко Ю. В.

### **ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОЙ МАССЫ НА ЭТАПЕ СОЗДАНИЯ МОДИФИКАЦИИ САМОЛЕТОВ ТРАНСПОРТНОЙ КАТЕГОРИИ**